

**STAGE DE FIN D’ÉTUDE**

*PortFlow : Une Solution Intégrée de Gestion Portuaire pour l'Optimisation des Opérations du Port de Nador*

Effectué dans le cadre de l’obtention du diplôme universitaire de

technologie « DUT » en « Développeur d'Applications Web & Mobile »

Période de Stage : Du 20 avril 2025 au 20 juin 2025

Réalisé par :

**Anas JARNIJI**

Sous la direction de :

**Mr. Zouhair BAZZAZ**

Soutenu le 19/09/2024 devant le jury :

Pr. Mohamed EL FISSAOUI

Pr. Amine Benhfid

**Année universitaire 2024-2025**

## Dédicace

*Grâce à Dieu et sa grâce, On dédie la totalité de notre travail :*

***À mon chers père***

*Qui j’ai mis sur le bon chemin et j’ai appris que le secret de la réussite est d'avoir l'esprit de persévérance.*

***À ma chère mère***

*Qui mon étai toujours notre espoir de succès.*

***À mes et frères***

*Pour leurs soutiens moraux et surtout pendant les moments les plus difficiles.*

***À tous mes amis, mes enseignants***

*On vous dédie ce travail qui, sans vous, ne serait peut-être jamais achevé…*

***Merci beaucoup …***

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à l’ensemble des équipes de **Marsa Maroc – Port de Nador** pour leur accueil chaleureux, leur disponibilité et leur bienveillance tout au long de mon stage. J’ai été particulièrement impressionné par leur rigueur professionnelle, leur maîtrise des opérations portuaires, ainsi que par leur engagement constant en faveur de l'efficacité logistique.

Les échanges enrichissants que j’ai eus avec les différents collaborateurs m’ont permis d’acquérir une vision concrète et approfondie des enjeux liés à la gestion des activités portuaires et à l’organisation des flux de marchandises. Leurs conseils pratiques, leur écoute attentive et leur partage d’expérience ont constitué une véritable valeur ajoutée dans le cadre de ma mission.

Je souhaite adresser mes remerciements les plus sincères à **Monsieur Zouhair Bazzaz**, mon encadrant de stage, pour sa confiance, sa disponibilité et son accompagnement précieux. Grâce à son encadrement, j’ai pu progresser à chaque étape du projet, en consolidant mes compétences techniques et en affinant mon sens de l’analyse.

Je remercie également l’équipe pédagogique de la **filière Développement des Applications Web et Mobile de l’École Supérieure de Technologie de Nador**, pour la qualité de la formation dispensée. Les compétences acquises tout au long de mon parcours universitaire ont constitué une base solide pour aborder ce stage avec rigueur et professionnalisme.

Ce stage, réalisé du **20 avril au 20 juin 2025**, a représenté une expérience humaine et professionnelle particulièrement formatrice, et je suis très reconnaissant d’avoir eu l’opportunité d’en faire partie.

## Table des matières

Dédicace ...................................................................................................................................2

Remerciements .........................................................................................................................3

Table des matières.....................................................................................................................4

Listes des Figures......................................................................................................................6

Résumé......................................................................................................................................7

Abstract.....................................................................................................................................8

Introduction générale................................................................................................................9

CHAPITRE 01 : ......................................................................................................................10

1.Introduction...........................................................................................................................11

2. La présentation de l’entreprise ............................................................................................11

3. Les offres de services de Fastmove ....................................................................................11

4. L'implantation de Fastmove à Tanger..................................................................................12

5.Conclusion………................................................................................................................12

CHAPITRE 02 : .....................................................................................................................13

1. Introduction ........................................................................................................................14

2. Problématique de Fastmove et objectifs du projet .............................................................14

3. Description détaillée du projet............................................................................................14

4. Conclusion .........................................................................................................................14

CHAPITRE 03 : .....................................................................................................................15

1. Introduction ........................................................................................................................16

2. Analyse des besoins ...........................................................................................................16

2.1 Besoins Fonctionnels .......................................................................................................16

2.2 Besoins Non Fonctionnels................................................................................................17

3. Modélisation ......................................................................................................................17

3.1 Diagramme de cas d’utilisation........................................................................................18

3.2 Diagramme de séquence ..................................................................................................20

3.3 Diagramme de Class ........................................................................................................22

3.4 Conclusions .....................................................................................................................24

Chapitre 04 : implémentation ...............................................................................................25

1. Introduction ......................................................................................................................26

2. Langages et outils..............................................................................................................26

2.1 Environnement de Développement : ..............................................................................26

2.2 Langages de programmation : ........................................................................................27

3. Interfaces de l’application réalisée....................................................................................28

3.1 Header.............................................................................................................................28

3.2 Presentation de la société................................................................................................29

3.3 Les service.......................................................................................................................31

3.4 Tarifs et Zones de Livraison............................................................................................32

3.5 Témoignages Clients........................................................................................................33

3.6 Formulaire de Contact et Envoi par PHPMailer..............................................................34

3.7 Formulaire de Demande de Devis et Envoi par PHPMailer............................................36

3.8 Connexion et Authentification.........................................................................................37

3.9 Tableau de bord personnalisé pour un utilisateur............................................................39

3.10 Formulaire de demande de livraison..............................................................................40

3.11 Suivi des colis................................................................................................................41

3.12 Analyse visuelle des colis..............................................................................................42

3.13 Pied de page...................................................................................................................43

Conclusion ............................................................................................................................44

Références Webographies......................................................................................................45

## Listes des Figures

Figure 1 Logo UML ..................................................................................................................17

Figure 2 Diagramme de cas d’utilisation.................................................................................18

Figure 3 Diagramme de séquence ..........................................................................................20

Figure 4 Diagramme de class ..................................................................................................22

Figure 5 Logo de Visual Studio Code........................................................................................26

Figure 6 Logo de XAMPP .........................................................................................................26

Figure 7 Logo de PHP...............................................................................................................27

Figure 8 Logo de JavaScript .....................................................................................................27

Figure 9 Logos de CSS...............................................................................................................27

Figure 10 Logos de HTML.........................................................................................................27

Figure 11 Website header………................................................................................................29

Figure 12 Presentation de FastMove.......................................................................................30

Figure 13 Interface des service………………………….........…………………..……..................................31

Figure 14 Zone de livraison et Tarifs……………………..……............................................................32

Figure 15 Témoignage clients........….........................................................................................33

Figure 16 Formulaire de contact…............................................................................................35

Figure 17 Demande d’un devis...…………………………………………...................................................36

Figure 18 Interface de connexion……….....................................................................................37

Figure 19 Interface d’inscription………………..............................................................................38

Figure 20 Tableau de bord personnalisé ……………………………...................................................39

Figure 21 Formulaire de demande de livraison …....................................................................40

Figure 22 Suivi de Colis ………………….........................................................................................41

Figure 23 Analyse Visuelle des Colis ……………………..................................................................42

Figure 24 Pied De Page.............................................................................................................43

## Résumé

Ce rapport présente une immersion au sein de **Marsa Maroc – Port de Nador**, dans le cadre d’un stage réalisé du **20 avril au 20 juin 2025**, portant sur le développement d’une application web de gestion intelligente des opérations portuaires, intitulée **PortFlow**. Ce projet s’inscrit dans une démarche de modernisation et de digitalisation des processus logistiques du port, visant à améliorer la visibilité, la fluidité et l’efficacité des flux de marchandises.

Durant ce stage, j’ai eu l’opportunité de collaborer avec les équipes opérationnelles et informatiques du port, afin de mieux comprendre les spécificités du fonctionnement portuaire au Maroc. J’ai observé et analysé en détail les différentes étapes de gestion : l’accostage des navires, le suivi des opérations de déchargement, la gestion des quais, ainsi que la circulation des conteneurs et des marchandises dans l’enceinte portuaire.

Le cœur de ma mission a consisté à concevoir et développer un tableau de bord interactif centralisant les données essentielles en temps réel, grâce à l’utilisation de **Supabase** (PostgreSQL, fonctions SQL, RLS) et de **Next.js** pour le front-end. L’objectif était de proposer une interface claire, dynamique et intuitive, adaptée aux besoins des agents portuaires et des décideurs, tout en tenant compte des contraintes d'infrastructure locales.

L’un des aspects les plus enrichissants de ce stage a été de comprendre comment un port régional comme celui de Nador peut s’inscrire dans une logique d’optimisation et d’innovation, tout en répondant aux défis spécifiques du contexte marocain : la coordination entre acteurs publics et privés, la gestion des pics d’activité, ou encore l’adaptation aux normes internationales.

Ce rapport détaillera les différentes étapes de conception et de mise en œuvre du projet **PortFlow**, les outils technologiques mobilisés, ainsi que les enseignements tirés de cette expérience. Il mettra en lumière l’importance d’une solution digitale bien pensée pour renforcer la performance logistique d’un port, et formulera quelques pistes d’évolution pour une intégration plus large de ce type d’outils à l’échelle nationale.

## Abstract

**This report details my internship experience at Marsa Maroc – Port of Nador, where I developed a web-based port management system called PortFlow.** The internship took place from **April 20 to June 20, 2025**, and was part of my final-year project in web and mobile application development.

Marsa Maroc is a key player in the Moroccan port logistics sector, overseeing operations across several national ports. At the Port of Nador, the mission is to ensure the efficient handling of maritime traffic, from vessel docking and unloading to container tracking and cargo flow management. My project, **PortFlow**, aimed to digitize and optimize these processes through a dynamic, user-friendly dashboard tailored to the operational needs of port staff.

Throughout my internship, I worked closely with operational teams and my supervisor, Mr. Zouhair Bazzaz, to understand the workflow and data challenges within the port. I used **Supabase (PostgreSQL, Row-Level Security, custom SQL functions)** and **Next.js** to build a real-time dashboard that integrates port data and provides meaningful insights to improve decision-making.

In conclusion, my internship at Marsa Maroc offered me a hands-on experience in digital transformation within a strategic infrastructure environment. It strengthened both my technical and analytical skills, and confirmed my passion for developing impactful digital tools that support logistical efficiency and modernization in Morocco.

## Introduction générale

Ce rapport de stage présente une immersion au sein de **Marsa Maroc – Port de Nador**, dans le cadre d’un projet de développement d’un tableau de bord intelligent nommé **PortFlow**. J’ai effectué ce stage du **20 avril 2025 au 20 juin 2025**, période au cours de laquelle j’ai pu observer et participer à la digitalisation des processus portuaires.

Marsa Maroc joue un rôle central dans la logistique maritime au Maroc, en assurant la fluidité et la sécurité des opérations portuaires. Le Port de Nador, en particulier, occupe une position stratégique dans le transport régional et national. À travers le projet PortFlow, l’objectif était de concevoir une solution web capable de centraliser, visualiser et améliorer la gestion des flux logistiques en temps réel.

Durant mon stage, j’ai été amené à analyser et modéliser le fonctionnement des opérations portuaires, en m’appuyant sur des échanges réguliers avec les équipes sur le terrain. J’ai notamment travaillé sur :

• **La cartographie des opérations** : suivi des navires, gestion des quais, supervision des opérations de chargement/déchargement.  
• **Le développement du tableau de bord** : intégration de données via **Supabase** (PostgreSQL, politiques RLS, fonctions SQL), interface en **Next.js**.  
• **L’optimisation de la visualisation des donnée**s : mise en place d’indicateurs clés, tableaux dynamiques, filtres et vues personnalisées.  
**• L’identification des besoins métiers** : réunions avec les utilisateurs finaux, compréhension des contraintes opérationnelles.

Ce rapport détaillera les différentes étapes du projet **PortFlow**, de la phase de découverte à la mise en œuvre technique, en mettant en lumière les outils technologiques mobilisés, les choix d’architecture, ainsi que les bonnes pratiques observées. Il mettra également en évidence les défis spécifiques du secteur portuaire, tels que la complexité des flux physiques, la coordination multi-acteurs, ou encore la nécessité de fiabilité et de réactivité dans le traitement de l'information.

En tant que développeur-stagiaire, j’ai pu apprécier l’importance de la collaboration entre les différents métiers du port, ainsi que le rôle stratégique que peut jouer une solution digitale bien conçue dans l’amélioration des performances. Ce rapport permettra également de replacer le projet dans le contexte plus large de la transformation numérique des infrastructures logistiques marocaines.

Enfin, ce rapport conclura sur l’intérêt de cette expérience à la fois technique et humaine, en soulignant les compétences développées en développement fullstack, en gestion de projet, et en analyse fonctionnelle. Il proposera également des pistes d’amélioration pour le déploiement à grande échelle de la solution PortFlow.

# Chapitre 01 :

# La présentation de l’entreprise

### Introduction

Dans ce premier chapitre, nous allons plonger au cœur de **Marsa Maroc – Port de Nador**, un acteur stratégique de la logistique portuaire au Maroc. Nous commencerons par une présentation détaillée de l’entreprise, en mettant en avant sa mission, sa vision et son rôle essentiel dans le développement du commerce maritime national. Nous retracerons ensuite l’historique de Marsa Maroc, en insistant sur l’évolution de ses activités et sa modernisation progressive. Une analyse de ses services portuaires mettra en lumière la diversité des opérations prises en charge, allant de l’accueil des navires à la gestion des flux de marchandises. Enfin, nous nous pencherons sur l’importance du port de Nador dans l’écosystème logistique régional, ainsi que sur les enjeux spécifiques liés à sa localisation. Cette étude de cas constituera une base solide pour comprendre le contexte dans lequel s’inscrit le développement du tableau de bord **PortFlow**, et illustrera l’impact que peuvent avoir les outils numériques dans la transformation des infrastructures logistiques publiques..

### Présentation de l'entreprise Marsa Maroc – Port de Nador

**Marsa Maroc** est l’acteur principal de la gestion portuaire au Maroc, chargé de l’exploitation et du développement des terminaux dans les ports du Royaume. Le **port de Nador**, intégré dans ce réseau, joue un rôle clé dans le transit des marchandises, notamment en assurant des opérations de chargement, de déchargement et de stockage. Marsa Maroc se distingue par sa volonté d’innover dans la gestion logistique portuaire. À travers le projet **PortFlow**, l’entreprise cherche à moderniser ses outils de pilotage et à optimiser la circulation de l’information en temps réel. Situé à un carrefour stratégique entre le nord du Maroc et le reste du pays, le port de Nador permet de répondre efficacement aux enjeux régionaux de logistique et de commerce maritime..

### Les offres de services de Marsa Maroc – Port de Nador

Le **port de Nador**, géré par **Marsa Maroc**, offre une large gamme de services portuaires destinés à assurer la fluidité et la performance des opérations logistiques maritimes. Ces services couvrent plusieurs volets essentiels :

* **L’accostage et l’accueil des navires** : Assistance à la manœuvre, pilotage, remorquage, amarrage et désamarrage.
* **La manutention portuaire** : Chargement et déchargement des marchandises conteneurisées, en vrac ou en colis lourds.
* **Le transit des marchandises** : Gestion des flux entrants et sortants avec traçabilité complète.
* **Le stockage et l’entreposage** : Mise à disposition d’espaces logistiques sécurisés pour le stockage temporaire des marchandises.
* **La gestion des conteneurs** : Suivi, organisation et déplacement des conteneurs dans les zones portuaires.
* **La documentation douanière et administrative** : Traitement des documents liés à l’import/export, en conformité avec la réglementation.
* **Le support numérique via PortFlow** : Suivi en temps réel des opérations, génération de rapports, tableaux de bord analytiques.

Cette diversité de services permet à Marsa Maroc – Port de Nador de répondre aux exigences croissantes du commerce maritime et de garantir un haut niveau de performance opérationnelle à ses clients, tout en s’inscrivant dans une logique de digitalisation avec des outils comme **PortFlow**.

### L'implantation de Marsa Maroc à Nador

Le port de Nador constitue un choix stratégique pour Marsa Maroc dans le déploiement de ses activités. Cette implantation présente plusieurs atouts majeurs :

* **Un emplacement géographique stratégique** : Situé à l’extrême nord-est du Maroc, le port de Nador offre un point d’accès direct à la Méditerranée, facilitant les échanges avec l’Europe et le pourtour méditerranéen.
* **Une vocation régionale forte** : Le port joue un rôle crucial dans le développement économique de l’Oriental en favorisant l’importation et l’exportation de marchandises pour les acteurs locaux.
* **Des infrastructures portuaires en évolution** : Avec des installations modernisées, une zone logistique adjacente et des capacités de traitement en constante amélioration, le port est en mesure de répondre à la montée en charge des flux commerciaux.
* **Un levier pour la digitalisation logistique** : L’implantation du projet **PortFlow** à Nador témoigne de la volonté de Marsa Maroc d’introduire des outils numériques innovants dans ses opérations pour gagner en performance et en transparence.

Grâce à cette implantation, Marsa Maroc participe activement à la dynamisation de la région de Nador, tout en affirmant son rôle de leader national dans le secteur portuaire.

### Conclusion

Marsa Maroc, à travers la gestion du port de Nador, s’impose comme un acteur clé de la logistique portuaire au Maroc. En offrant des services complets et adaptés aux besoins du commerce maritime, l’entreprise soutient le développement économique régional et national. L’implantation stratégique du port de Nador, combinée à l’intégration d’outils innovants comme **PortFlow**, renforce la capacité de Marsa Maroc à répondre aux défis logistiques d’un marché en constante évolution..

# Chapitre 02 :

# Contexte général du projet

### Introduction

Le présent chapitre vise à situer le projet **PortFlow** dans le cadre de l’observation et de l’analyse menées au sein du port de Nador, géré par Marsa Maroc, un acteur de référence dans la logistique portuaire nationale. Nous explorerons le contexte global du secteur maritime et logistique au Maroc, les défis spécifiques auxquels Marsa Maroc est confrontée dans la gestion des opérations portuaires, ainsi que les motivations à l’origine de la mise en place d’un système intelligent comme **PortFlow** pour optimiser la supervision et la coordination des activités portuaires.

### Problématique de Marsa Maroc et objectifs du projet

Bien que Marsa Maroc soit un acteur majeur dans le domaine de la logistique portuaire, la gestion des opérations au port de Nador présente plusieurs défis :

• **Complexité croissante des flux portuaires** : Le volume et la diversité des marchandises nécessitent une coordination rigoureuse entre les différents services portuaires.  
• **Manque de visibilité en temps réel** : Les décideurs manquent d’outils unifiés pour suivre l’état des opérations, ce qui peut entraîner des retards ou des inefficacités.  
• **Pression sur la performance et la transparence** : Les partenaires et clients exigent un service fluide, rapide et traçable.  
• **Besoin d’un outil centralisé d’analyse** : L’absence d’un tableau de bord intégré limite la capacité d’analyse et d’anticipation.

Pour répondre à ces problématiques, le projet **PortFlow** vise plusieurs objectifs :

• **Centraliser les données d’exploitation** : Regrouper en temps réel les données clés (accostages, mouvements de marchandises, statut des navires, etc.) dans une interface unifiée.  
• **Optimiser la prise de décision** : Fournir aux responsables portuaires une vision claire et synthétique pour améliorer la réactivité et la planification.  
• **Accroître l'efficacité des opérations** : Réduire les délais de traitement, limiter les erreurs humaines et améliorer la coordination entre les acteurs portuaires.  
• **Renforcer la transparence et la traçabilité** : Permettre un suivi en temps réel des opérations pour les partenaires, avec des notifications intelligentes et des indicateurs de performance.

1. **Description détaillée du projet**

Le projet mené au sein de **Marsa Maroc – Port de Nador** a pour objectif de développer une solution numérique appelée **PortFlow**, destinée à optimiser le suivi et la gestion des opérations portuaires. Plus précisément, ce projet vise à :

* **Comprendre les processus opérationnels du port** : depuis l’arrivée des navires jusqu’à la sortie des marchandises.
* **Identifier les outils informatiques existants et les manques fonctionnels** : afin de proposer une solution adaptée aux besoins du terrain.
* **Analyser les interactions entre les différents acteurs portuaires** : capitainerie, douane, manutentionnaires, transporteurs, etc.
* **Concevoir une interface centralisée (dashboard)** permettant un **suivi en temps réel**, une **meilleure planification**, et des **indicateurs de performance clairs**.

1. **Conclusion**

Ce chapitre a introduit le **contexte général du projet PortFlow** au sein du port de Nador, géré par Marsa Maroc. Nous avons présenté les principaux enjeux logistiques liés à l’activité portuaire, ainsi que les défis de modernisation et de digitalisation auxquels l’entreprise est confrontée. Les chapitres suivants approfondiront les étapes de développement de la solution PortFlow, en se basant sur les observations de terrain et l’analyse des processus existants.

# Chapitre 03 :

# Analyse et conception de l’application

### Introduction

Ce chapitre a pour objectif de présenter une analyse approfondie des besoins du port de Nador en matière de gestion des opérations portuaires, ainsi que la conception d’une application web intelligente, baptisée **PortFlow**, répondant à ces besoins spécifiques. En s'appuyant sur les observations réalisées durant le stage, nous allons définir les fonctionnalités essentielles, modéliser les processus métiers, et proposer une architecture technique fiable et évolutive.

### Analyse des Besoins

#### Besoins Fonctionnels

• **Gestion des escales des navires :**

* Enregistrement des escales (navire, compagnie, date/heure d’arrivée et de départ).
* Suivi de l’état d’escale (prévu, en cours, terminé).
* Coordination avec les services portuaires (pilotage, remorquage, lamanage).

• **Gestion des opérations de manutention :**

* Planification et suivi des opérations de chargement/déchargement.
* Affectation des équipes et engins de manutention.
* Mesure de la productivité (tonnage/heure, conteneurs traités, etc.).

• **Suivi en temps réel des activités portuaires :**

* Affichage dynamique des navires à quai ou en attente.
* Visualisation de l’occupation des quais.
* Tableaux de bord pour le suivi des indicateurs clés (retards, durée moyenne d’escale, etc.).

• **Gestion des partenaires portuaires :**

* Fiches d’identification des compagnies maritimes, transitaires, transporteurs, etc.
* Historique des escales et des prestations fournies.
* Notation/évaluation des partenaires selon leurs performances.

• **Gestion des Conteneurs**

* Enregistrement des conteneurs
* Numéro d'identification
* Type de conteneur
* Dimensions
* Statut (plein, vide, en réparation)
* Propriétaire
* Suivi en temps réel de la position
* Historique des mouvements

#### Besoins Non Fonctionnels

• **Performance :**  
 L'application PortFlow doit offrir un temps de réponse optimal pour permettre une **gestion fluide des escales et des opérations portuaires**, même en période de forte affluence de navires ou lors d’un pic d’activité logistique.

• **Sécurité :**  
 Les données sensibles telles que les **manifestes de cargaison, les identifiants des partenaires, les documents douaniers** et les informations financières doivent être **chiffrées**, avec des **mécanismes d’authentification forte** et un **contrôle d’accès granulaire** selon les rôles (agent d’exploitation, responsable logistique, direction, etc.).

• **Fiabilité :**  
 L’application doit garantir une **haute disponibilité** pour assurer la **continuité des opérations portuaires** sans interruption, avec des mécanismes de **sauvegarde automatique** et de **reprise après incident**.

• **Scalabilité :**  
 PortFlow doit être conçu de manière **modulaire et évolutive**, afin de s’adapter à l’augmentation du nombre d’escales, de partenaires, ou à une extension future vers d’autres ports gérés par Marsa Maroc.

• **Intégrabilité :**  
 L’application doit être **interopérable** avec les systèmes existants de Marsa Maroc, notamment les **systèmes ERP, systèmes douaniers, Système d’Information Portuaire (Port Community System)**, et potentiellement avec les plateformes maritimes internationales (comme SafeSeaNet).

• **Convivialité :**  
 L’interface de PortFlow doit être **ergonomique et intuitive**, adaptée aux différents profils d’utilisateurs (agent portuaire, superviseur, partenaire externe), avec une navigation fluide, une signalétique claire, et une prise en main rapide, même pour les utilisateurs peu technophiles.

### Modélisation

La notation UML est un langage visuel constitué d’un ensemble de schémas, appelés des diagrammes, qui donnent chacun une vision différente du projet à traiter. UML nous fournit donc des diagrammes pour représenter le logiciel à développer : son fonctionnement, sa mise en route, les actions susceptibles d’être effectuées par le logiciel, etc.

Réaliser ces diagrammes revient donc à modéliser les besoins et les solutions fonctionnelles et techniques de l’application à développer.



Figure : Logo UML

### Diagramme de cas d’utilisation

C’est un diagramme fonctionnel. Il montre les interactions fonctionnelles des acteurs et du système d’étude. Il délimite précisément le système, décrit ce que fera le système sans spécifier comment. Il exprime les services (cas d’utilisation) offert par le système aux utilisateurs (acteurs).

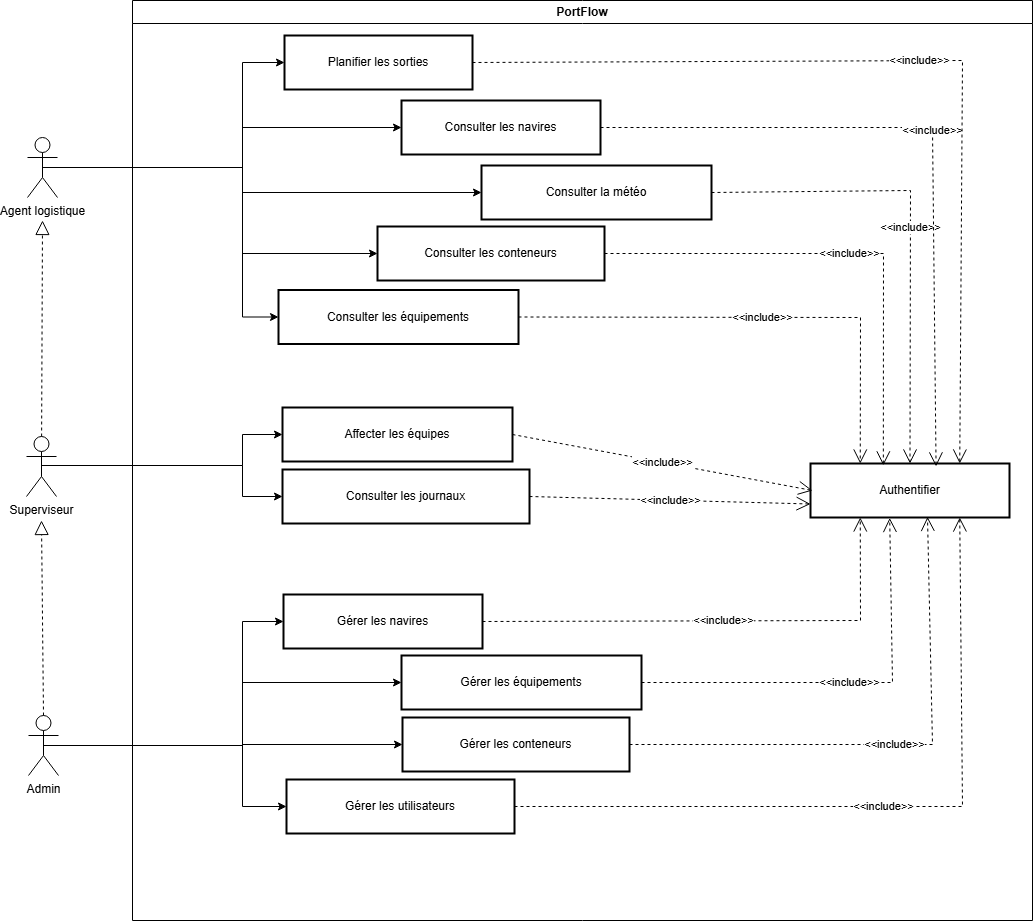


Figure : Diagramme de cas d'utilisation

#### Acteurs Principaux

* **Agent logistique :** Personne responsable de la planification et de la coordination des opérations portuaires
* **Superviseur :** Responsable de la supervision des équipes et de la gestion opérationnelle
* **Admin :** Administrateur du système qui gère les utilisateurs, équipements et la configuration globale

#### Cas d'Utilisation

* **Pour l'Agent logistique :**
  + **Planifier les sorties :** Organiser et programmer les conteneurs
  + **Consulter les navires :** Accéder aux informations sur les navires présents au port
  + **Consulter la météo :** Vérifier les conditions météorologiques pour planifier les opérations
  + **Consulter les conteneurs :** Accéder aux informations sur les conteneurs stockés
  + **Consulter les équipements :** Vérifier la disponibilité et l'état des équipements portuaires
* **Pour le Superviseur :**
  + **Affecter les équipes :** Assigner le personnel aux différentes tâches
  + **Consulter les journaux :** Accéder aux logs et rapports d'activité
* **Pour l'Admin :**
  + **Gérer les navires :** Administrer les données relatives aux navires
  + **Gérer les équipements :** Maintenir la base de données des équipements portuaires
  + **Gérer les conteneurs :** Administrer les informations sur les conteneurs
  + **Gérer les utilisateurs :** Créer, modifier et supprimer les comptes utilisateurs
* **Fonctionnalité Transversale**
  + **Authentifier :** Système de connexion sécurisé requis pour tous les acteurs avant d'accéder aux fonctionnalités du système
* **Relations**
  + **Include :** Toutes les fonctionnalités principales incluent obligatoirement l'authentification, indiquée par les flèches en pointillés vers "Authentifier"

#### Interprétation

Ce diagramme illustre un système de gestion portuaire hiérarchisé où chaque type d'utilisateur dispose de permissions spécifiques selon son rôle. L'agent logistique se concentre sur la consultation et la planification, le superviseur gère les ressources humaines, tandis que l'administrateur contrôle l'ensemble des données du système. La sécurité est assurée par un système d'authentification centralisé obligatoire pour tous les accès.

### Diagramme de séquence

C’est un diagramme dynamique. Il représente les échanges de messages entre les acteurs et le système ou entre des parties durant une séquence temporelle d’actions appelée scénario. Il permet de représenter la dynamique d’un cas d’utilisation ou la collaboration d’un ensemble d’objets internes au système.

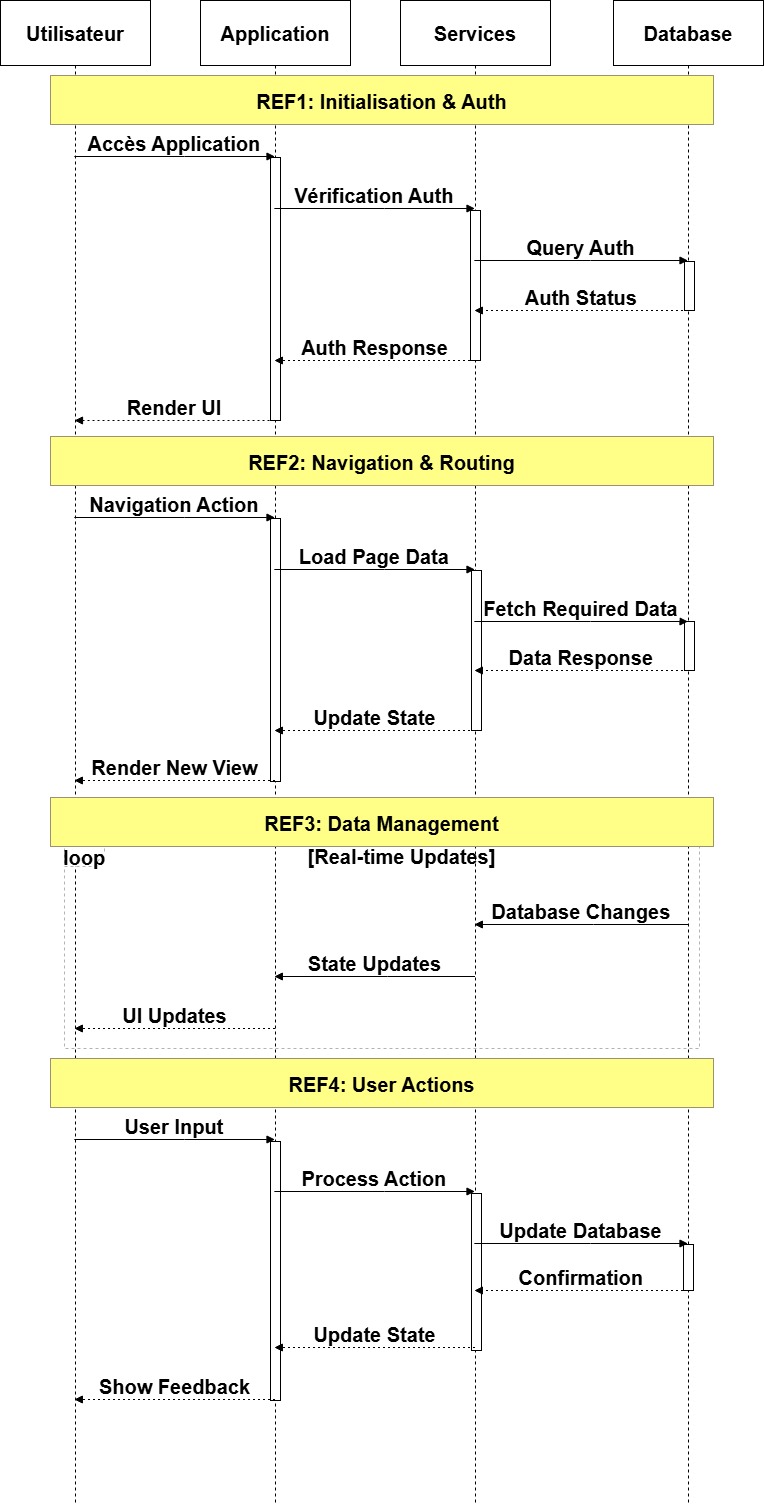


Figure 3: Diagramme de séquence globale

#### Description Complète du Diagramme de Séquence Global

Ce diagramme de séquence global représente le **fonctionnement général de l'application PortFlow** en modélisant les échanges entre les différentes entités principales : **Utilisateur**, **Application**, **Services** et **Base de données**. Il est structuré en quatre grands blocs fonctionnels (référencés REF1 à REF4), chacun décrivant une étape clé du cycle de vie d'une session utilisateur dans l’application.

##### A diagram of a login form AI-generated content may be incorrect.REF1 : Initialisation & Authentification

Figure : Initialisation & Authentification

**Contexte :**  
 Lorsque l’utilisateur accède pour la première fois à l’application, le système vérifie automatiquement son statut d’authentification.

**Déroulement :**

* L’utilisateur lance l’application.
* L’application déclenche une vérification d’authentification via les services.
* Les services interrogent la base de données pour vérifier l’identité et le statut de l’utilisateur (token, session, rôle, etc.).
* Une réponse d’authentification est renvoyée à l’application.
* En fonction de cette réponse, l’interface utilisateur est rendue (soit accès autorisé, soit redirection vers une page de connexion).

**But :**  
 Garantir que seuls les utilisateurs autorisés peuvent accéder à l’environnement de gestion du port et personnaliser l’expérience selon leur rôle (agent portuaire, superviseur, etc.).

##### REF2 : Navigation & Routage

Figure : Naviagation & Routage

**Contexte :**  
 Une fois connecté, l’utilisateur navigue dans l’application pour accéder à différents modules (suivi des navires, opérations logistiques, gestion des quais, etc.).

**Déroulement :**

* L’utilisateur effectue une action de navigation (par exemple, cliquer sur « Liste des navires »).
* L’application interroge les services pour charger les données nécessaires à cette vue.
* Les services communiquent avec la base de données pour récupérer les informations pertinentes.
* La réponse contenant les données est transmise à l’application.
* L’état de l’application est mis à jour avec ces données.

**But :**  
 Optimiser l’accès aux données spécifiques de chaque module et assurer une navigation fluide et dynamique dans l’interface.

##### REF3 : Gestion des Données (Mises à Jour en Temps Réel)

##### A diagram of a software system AI-generated content may be incorrect.

Figure : Gestion des Données

**Contexte :**  
 L’application PortFlow est conçue pour fonctionner dans un environnement en temps réel, où les changements de l’état des opérations doivent être reflétés instantanément.

**Déroulement :**

* Un mécanisme de surveillance continue est mis en place (abonnements, WebSockets ou services Supabase temps réel).
* Dès qu’un changement est détecté dans la base de données (ex. arrivée d’un navire, mise à jour du planning, signalement d’incident), les services transmettent cette mise à jour à l’application.
* L’état interne de l’application est ajusté.
* L’interface utilisateur est mise à jour automatiquement, sans rafraîchissement manuel.

**But :**  
 Assurer une **synchronisation en temps réel** entre l’infrastructure portuaire et l’interface de suivi, pour une prise de décision rapide et efficace.

#### REF4 : Actions Utilisateur

A screenshot of a software project

AI-generated content may be incorrect.

Figure : Actions Utilisateur

**Contexte :**  
 Ce bloc illustre les interactions directes de l’utilisateur avec le système lorsqu’il effectue une action métier (ajout, suppression, modification, validation).

**Déroulement :**

* L’utilisateur saisit une commande (par exemple, assigner un quai à un navire).
* L’application traite cette action en la transmettant aux services.
* Les services mettent à jour la base de données avec les nouvelles informations.
* Une confirmation de succès est renvoyée.
* L’état de l’application est mis à jour.
* L’utilisateur reçoit un retour visuel (feedback) pour valider que l’action a été prise en compte (ex. message de succès, badge, animation, etc.).

**But :**  
 Rendre les actions utilisateurs **opérationnelles**, avec un traitement immédiat et des retours explicites pour éviter toute ambiguïté.

### Résumé Général

Ce diagramme décrit une **architecture logique moderne, réactive et bien structurée**, adaptée aux besoins de l’application **PortFlow**. Chaque bloc assure un rôle essentiel :

* **REF1 :** Sécurisation de l’accès.
* **REF2 :** Navigation fluide avec chargement conditionnel des données.
* **REF3 :** Synchronisation temps réel avec l’activité du port.
* **REF4 :** Traitement des actions utilisateur avec retour clair.

L’objectif global est d’assurer une **expérience utilisateur fluide, rapide, interactive et sécurisée**, tout en répondant aux **exigences opérationnelles d’un environnement portuaire complexe** comme celui du port de Nador.

### Diagramme de Class:

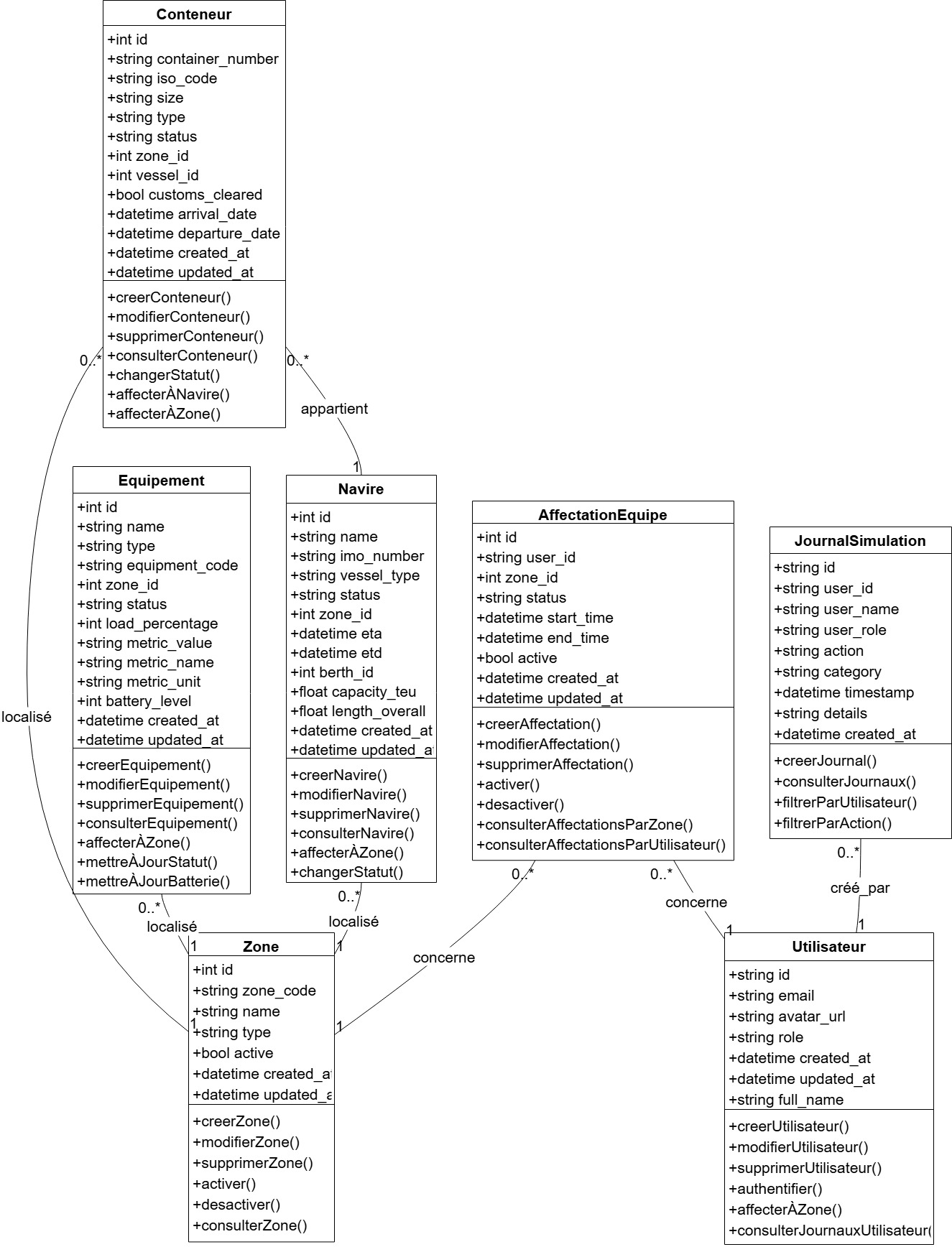
Le diagramme de classes est considéré comme étant le plus important dans la modélisation orientée objet, et il est le seul requis lors d'une telle modélisation. Il permet de fournir une représentation abstraite des objets du système qui interagissent pour réaliser les cas d'utilisation. Il est important de noter qu'un même objet peut intervenir dans la réalisation de plusieurs cas d’utilisation.

Figure : Diagramme de Class

Ce diagramme de classes UML modélise le système complexe de gestion portuaire **PortFlow** avec plusieurs entités interconnectées représentant les différents composants de port Nador.

**Classe Conteneur :**

* **Attributs :** Cette classe contient les informations détaillées d'un conteneur, incluant son identifiant unique, numéro de conteneur, code ISO, taille, type, statut, zone d'affectation, navire associé, statut douanier, et les dates d'arrivée et de départ. Le signe "+" indique que ces attributs sont publics.
* **Méthodes :** Les méthodes incluent la création, modification, suppression, consultation, changement de statut, et affectation à un navire ou une zone, permettant une gestion complète du cycle de vie du conteneur.

**Classe Navire :**

* **Attributs :** Cette classe stocke les données du navire telles que son nom, numéro IMO, type de navire, statut, zone d'accostage, dates d'arrivée et de départ, informations sur le poste d'amarrage, capacité et dimensions.
* **Méthodes :** Les méthodes permettent la création, modification, suppression, consultation, affectation à une zone et changement de statut du navire.

**Classe Equipement :**

* **Attributs :** Cette classe décrit les équipements portuaires avec leurs caractéristiques techniques (nom, type, code, zone, statut, charge, métriques de performance, niveau de batterie).
* **Méthodes :** Les méthodes incluent la gestion complète des équipements, l'affectation aux zones, la mise à jour du statut et la gestion de la batterie.

**Classe Zone :**

* **Attributs :** Cette classe définit les zones portuaires avec leur code, nom, type, statut d'activité et dates de gestion.
* **Méthodes :** Les méthodes permettent la création, modification, suppression, consultation, activation et désactivation des zones.

**Classe AffectationEquipe :**

* **Attributs :** Cette classe gère les affectations d'équipes avec l'identifiant utilisateur, zone, statut, heures de début et fin, et statut d'activité.
* **Méthodes :** Les méthodes incluent la création, modification, suppression des affectations, ainsi que l'activation/désactivation et la consultation par zone ou utilisateur.

**Classe Utilisateur :**

* **Attributs :** Cette classe contient les informations des utilisateurs du système (identifiant, email, avatar, rôle, nom complet, dates de création/mise à jour).
* **Méthodes :** Les méthodes permettent la gestion des utilisateurs, l'authentification, l'affectation aux zones et la consultation des journaux.

**Classe JournalSimulation :**

* **Attributs :** Cette classe enregistre les actions du système avec l'identifiant, utilisateur, nom d'utilisateur, rôle, action, catégorie, timestamp et détails.
* **Méthodes :** Les méthodes incluent la création de journaux, consultation, filtrage par utilisateur et par action.

**Relations entre les Classes :**

* **Conteneur-Navire :** Relation "appartient" (0..\*), un navire peut contenir plusieurs conteneurs, un conteneur appartient à un navire.
* **Conteneur-Zone et Equipement-Zone :** Relations "localisé" (0..\*), indiquant qu'une zone peut contenir plusieurs conteneurs et équipements.
* **AffectationEquipe-Zone :** Relation "concerne" (0..\*), une zone peut avoir plusieurs affectations d'équipes.
* **AffectationEquipe-Utilisateur :** Relation "concerne" (0..\*), un utilisateur peut avoir plusieurs affectations.
* **JournalSimulation-Utilisateur :** Relation "créé par" (0..\*), un utilisateur peut créer plusieurs entrées de journal.

### Diagramme Entité-Relation (ERD)

Ce diagramme ERD représente une base de données pour un système de gestion portuaire ou logistique, avec plusieurs entités principales et leurs relations.

Entités Principales

1. **Conteneur** - Stocke les informations sur les conteneurs avec:
   * Identifiants uniques et numéros de conteneur
   * Spécifications techniques (code ISO, taille, type)
   * Statut et information douanière
   * Dates d'arrivée et de départ
   * Relations avec les zones et navires
2. **Equipment** - Décrit les équipements utilisés dans le port:
   * Types d'équipements et codes
   * Statut et niveau de charge
   * Mesures et métriques
   * Niveau de batterie (pour équipements électriques)
   * Relation avec les zones
3. **Navire** - Gère les informations sur les navires:
   * Identification (nom, numéro IMO)
   * Type et statut
   * Capacité (TEU) et dimensions
   * Dates estimées d'arrivée/départ (ETA/ETD)
   * Relation avec les zones et postes à quai
4. **AffectationEquipe** - Gère les affectations du personnel:
   * Assignation des utilisateurs aux zones
   * Plannings (heures de début/fin)
   * Statut des affectations
5. **JournalSimulation** - Historique des actions système:
   * Suivi des actions utilisateurs
   * Catégorisation des événements
   * Horodatage précis
6. **Zone** - Décrit les zones portuaires:
   * Codes et noms de zones
   * Types de zones
   * Statut actif/inactif
7. **Utilisateur** - Stocke les comptes utilisateurs:
   * Informations d'authentification
   * Rôles et permissions
   * Profils utilisateurs

**Relations Clés**

* Les conteneurs sont liés aux navires (vessel\_id) et aux zones (zone\_id)
* Les équipements sont assignés à des zones (zone\_id)
* Les navires sont associés à des zones (zone\_id) et à des postes à quai (berth\_id)
* Les affectations d'équipe relient les utilisateurs aux zones

A diagram of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

Figure : Diagramme Entité-Relation

### Conclusions :

Le chapitre d'analyse et de conception du système **PortFlow** a permis d'établir une architecture cohérente et structurée pour la gestion des opérations portuaires. À travers l'élaboration du diagramme de classes UML et l'identification des cas d'utilisation, cette phase a défini précisément les besoins fonctionnels du projet.

La modélisation des entités principales - Conteneur, Navire, Equipement, Zone, Utilisateur, AffectationEquipe et JournalSimulation - avec leurs relations interconnectées révèle une solution complète qui couvre l'ensemble du processus de gestion portuaire. Le système conçu permet une traçabilité complète des opérations, une gestion optimisée des ressources et une coordination efficace des équipes.

Cette démarche de conception a jeté des bases solides pour le développement de l'application, en clarifiant les interactions entre les différents composants et en proposant une architecture modulaire adaptée aux exigences du secteur maritime. Les fondations établies garantissent une implémentation réussie du système PortFlow et l'atteinte des objectifs fixés pour ce projet de gestion portuaire.

# Chapitre 03 :

# Implémentation

### **Introduction**

Le chapitre d'implémentation marque une étape cruciale dans le développement de notre application de gestion des magazines et des utilisateurs. Après avoir défini les besoins et conçu l'architecture du système dans les chapitres précédents, nous entrons maintenant dans la phase de réalisation concrète. Dans ce chapitre, nous aborderons les langages de programmation, les outils, les frameworks et les interfaces utilisés pour mettre en œuvre l'application. Cette section détaillera les choix technologiques et les décisions de conception qui ont guidé le processus de développement. En fournissant une vue d'ensemble des composants techniques de l'application, nous visons à donner une compréhension approfondie de l'infrastructure sous-jacente et des éléments clés qui composent notre solution logicielle.

### Technologies utilisées :

#### Frontend Core Technologies:

##### React.js:

* A blue and black symbol

  AI-generated content may be incorrect.**Définition** :

Figure : React.js Logo

Une bibliothèque JavaScript open-source développée par Facebook pour construire des interfaces utilisateur interactives.

* **Utilisation dans le projet** :

Framework principal pour le développement de l'interface utilisateur, utilisant les hooks modernes (useState, useEffect, useContext) et les composants fonctionnels.

##### TypeScript

##### A blue square with white letters AI-generated content may be incorrect.

* **Définition** :

Figure : TypeScript Logo

Un sur-ensemble typé de JavaScript qui compile en JavaScript pur. Développé par Microsoft.

* **Utilisation dans le projet** :

Utilisé pour le typage statique, améliorant la maintenabilité et la robustesse du code (visible dans les fichiers .tsx).

##### Vite

* A yellow and purple triangle with lightning bolt in the middle

  AI-generated content may be incorrect.**Définition** :

Un outil de build moderne qui offre une expérience de développement plus rapide et plus légère.

* **Utilisation dans le projet** :

Figure : Vite Logo

Utilisé comme bundler et serveur de développement (configuré dans vite.config.ts).

#### Backend & Database

##### Supabase

* A green arrow logo on a black background

  AI-generated content may be incorrect.**Définition :**

Une alternative open-source à Firebase, fournissant une base de données PostgreSQL, authentification, et stockage en temps réel.

* **Utilisation dans le projet :**
  + - * Base de données principale
      * Système d'authentification
      * Subscriptions en temps réel

Figure : Supabase Logo

* + - * Gestion des utilisateurs

#### Routing & Navigation

##### React Router

* A red and black logo

  AI-generated content may be incorrect.**Définition** :

Bibliothèque de routage standard pour React, permettant la navigation entre les différentes vues de l'application.

* **Utilisation dans le projet** :

Figure : React Router Logo

Gestion des routes protégées, navigation entre les différentes pages (dashboard, navires, conteneurs, etc.).

#### . UI Components & Styling

##### Tailwind CSS

##### A blue waves on a white background AI-generated content may be incorrect.

Figure : TailwindCSS Logo

* **Définition** :

Framework CSS utilitaire-first permettant de construire des designs personnalisés directement dans le HTML.

* **Utilisation dans le projet** :

Styling principal de l'application, configuration dans tailwind.config.js.

##### Radix UI

##### A black background with a black square AI-generated content may be incorrect.

Figure : Radix UI Logo

* **Définition** :

Collection de composants UI non stylisés, accessibles et personnalisables.

* **Utilisation dans le projet** :

Composants de base comme les dialogues, toasts, et menus (visible dans les composants UI).

##### Lucide Icons

##### A red and blue spiral AI-generated content may be incorrect.

* **Définition** :

Bibliothèque d'icônes open-source, moderne et légère.

* **Utilisation dans le projet** :

Figure : Lucide Icons Logo

Icônes dans la sidebar et l'interface utilisateur.

#### Development Tools & Utilities

##### ESLint

##### A blue hexagon with black lines AI-generated content may be incorrect.

Figure : ESLint Logo

* **Définition** :

Outil d'analyse de code statique pour identifier les problèmes dans le code JavaScript/TypeScript.

* **Utilisation dans le projet** :

Configuration dans eslint.config.js pour maintenir la qualité du code.

##### PostCSS

##### A logo with a triangle and a circle AI-generated content may be incorrect.

Figure : PostCSS Logo

* **Définition** :

Outil de transformation CSS avec JavaScript.

* **Utilisation dans le projet** :

Configuration dans postcss.config.js pour le traitement CSS.

#### Monitoring & Analytics

##### Chart.js

##### A hexagon with colorful lines AI-generated content may be incorrect.

* **Définition** :

Bibliothèque JavaScript pour la création de graphiques interactifs.

* **Utilisation dans le projet** :

Figure : Chart.js Logo

Visualisation des données dans les tableaux de bord et les statistiques.

### Interfaces de l’application réalisée

**3.1 Header :**

Le site web de **PortFlow** a été conçu pour offrir une interface claire, professionnelle et intuitive, adaptée aux besoins des gestionnaires portuaires, opérateurs logistiques et autorités locales. L'en-tête, épuré et stratégique, permet une navigation fluide tout en mettant en valeur l’identité de la plateforme.

* **Composants principaux de l’en-tête :**
* **Logo et Nom de la plateforme**  
  En haut à gauche, le logo en forme d’ancre marine accompagné du nom "PortFlow" renforce l’identité maritime du site tout en évoquant la stabilité et la gestion structurée. Ce logo est cliquable et permet de revenir rapidement à la page d’accueil.
* **Menu de navigation principal**  
  Situé en haut à droite, le menu de navigation propose les liens suivants :
  + **Fonctionnalités** : Accès direct aux principales fonctionnalités de la plateforme PortFlow, telles que la surveillance en temps réel, l’assignation des quais, ou la gestion des navires.
  + **Avantages** : Présentation des bénéfices de PortFlow, notamment l’automatisation des tâches, la réduction des erreurs humaines, l’optimisation des flux portuaires et la visualisation temps réel.
  + **Témoignages** : Section dédiée aux retours d’expérience des utilisateurs réels (agents portuaires, responsables logistiques, etc.), qui appuient la crédibilité et la valeur ajoutée de la solution.
* **Boutons d’action ("Call To Action")**  
  Deux boutons stratégiques sont placés en évidence :
  + **Nous contacter** (style contour orange) : Permet d’accéder au formulaire de contact pour toute question ou demande de démonstration.
  + **Se connecter** (style dégradé bleu/orange) : Dirige l’utilisateur vers l’interface d’authentification sécurisée de la plateforme PortFlow.

A screenshot of a website

AI-generated content may be incorrect.

Figure : Website Header

### Description du Tableau de Bord en Temps Réel:

L'image présente un **tableau de bord moderne et intuitif** conçu pour offrir une vue d'ensemble en temps réel des opérations portuaires de Nador. Voici les éléments clés :

1. **Titre Principal**
   * "Tableau de bord en temps réel" est mis en évidence, soulignant l'objectif principal de l'application : fournir des **données instantanées** pour une gestion portuaire efficace.
2. **Indicateurs Clés**  
   Chaque métrique est présentée dans un format clair et concis, avec des icônes ou des séparateurs visuels pour une lecture facile :
   * **Température** : 24.47°C, indiquant la température actuelle du terminal, utile pour les opérations sensibles aux conditions climatiques.
   * **Conteneurs** : "142/200", montrant le nombre de conteneurs traités par rapport à la capacité maximale, reflétant l'efficacité du flux de travail.
   * **Navires** : "3/5", signalant le nombre de navires actuellement à quai par rapport à la capacité d'accueil du port.
   * **Marée** : Prochaine synchronisation prévue à "14h37" via l'API Tide, cruciale pour la planification des entrées/sorties des navires.
   * **Grues** : "6/8", indiquant le nombre de grues en activité sur le total disponible, un indicateur de productivité.
   * **Météo** : "Nuageux", avec une mention "Localisé via OpenMeteo", pour anticiper les impacts des conditions météorologiques.
3. **Design et Ergonomie**
   * **Layout épuré** : Les informations sont organisées en blocs distincts, séparés par des traits horizontaux, pour une navigation visuelle fluide.
   * **Typographie** : Utilisation de polices modernes avec une hiérarchie claire (titres en gras, données en taille normale).
   * **Couleurs** : Probablement des tons bleus et neutres (d'après le style texte), évoquant la mer et la technologie.
4. **Technologies Mentionnées**
   * **APIs intégrées** : Tide API (marées) et OpenMeteo (météo), démontrant l'interopérabilité de PortFlow avec des outils externes pour des données précises.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Figure 22: Description de tableau de bord en temps réel

### Fonctionnalités Clés:

L'image présente une section structurée et persuasive dédiée aux **outils principaux** offerts par PortFlow pour optimiser la gestion du port de Nador. Voici une analyse des éléments :

1. **Titre Principal**
   * **"Fonctionnalités Clés"** est mis en avant, captant immédiatement l'attention des visiteurs (gestionnaires portuaires, logisticiens) en résumant l'essence de l'application.
2. **Introduction**
   * Une phrase d'accroche : *"PortFlow vous offre un ensemble complet d’outils pour optimiser la gestion de votre port."*
   * Positionne l'application comme une **solution tout-en-un**, répondant aux besoins complexes des ports modernes.
3. **Fonctionnalités Détailées**  
   Chaque outil est présenté sous forme de carte ou de bloc avec un sous-titre et une description concise :
   * **Suivi en temps réel**
     + *"Surveillez tous les mouvements et opérations portuaires en temps réel."*
     + Met l'accent sur la **transparence** et la **technologie de pointe** (capteurs, IoT, APIs).
   * **Gestion des ressources portuaires**
     + *"Gérez efficacement les grues, navires et conteneurs."*
     + Souligne l'**optimisation** des ressources (ex : éviter les goulots d'étranglement).
   * **Tableaux de bord personnalisés**
     + *"Créez des dashboards adaptés à vos besoins."*
     + Insiste sur la **flexibilité** (ex : vue différente pour les douanes vs. les opérateurs de quai).
   * **Sécurité & accès par rôle**
     + *"Un système d’accès robuste basé sur les rôles."*
     + Highlight la **sécurité** et la **compliance** (ex : restrictiones pour les données sensibles).
4. **Design et Structure**
   * **Hiérarchie visuelle claire** : Titres en gras (##), séparateurs (---), descriptions brèves.
   * **Ergonomie** : Liste verticale facile à parcourir, idéale pour une landing page.
   * **Ton professionnel** : Vocabulaire ciblé (ex : "efficacité maximale", "technologie de pointe").

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Figure : Fonctionnalités Clés

### Avantages Stratégiques:

Cette image présente une section clé de votre landing page **PortFlow**, mettant en lumière les **avantages compétitifs** de votre solution pour la gestion du port de Nador. Voici une analyse détaillée :

**1. Titre Principal**

* **"Avantages Stratégiques"** : Un titre percutant qui cible directement les décideurs (directeurs portuaires, autorités logistiques) en soulignant l'impact business de l'application.

**2. Introduction**

* **Phrase d'accroche** : *"Découvrez comment PortFlow transforme la gestion portuaire à Nador en offrant des avantages tangibles."*
  + Insiste sur la **transformation opérationnelle** et les **bénéfices mesurables**, essentiels pour convaincre les clients.

**3. Avantages Mis en Avant**

Chaque avantage est structuré avec un sous-titre et une description concise :

1. **Optimisation des Opérations**
   * **Sous-titre** : *"Réduisez les temps d’attente, optimisez les ressources et augmentez la productivité."*
   * **Description** : Met en avant l'**efficacité opérationnelle** (ex : moins de coûts de stagnation pour les navires).
   * **Mots-clés** : *"Gestion optimale"*, *"Productivité"* → Cible les responsables logistiques.
2. **Adaptation au Contexte Local**
   * **Sous-titre** : *"Développé spécifiquement pour le contexte marocain."*
   * **Description** : Souligne l'**adéquation aux réglementations marocaines** (ex : normes douanières, spécificités du port de Nador).
   * **Valeur perçue** : *"Sur-mesure"*, *"Conformité légale"* → Rassure les utilisateurs locaux.
3. **Interopérabilité**
   * **Sous-titre** : *"Intégration transparente avec les services de douane, météo et marée."*
   * **Description** : Vante la **centralisation des données** (ex : connexion aux APIs Tierce comme les systèmes douaniers).
   * **Bénéfice technique** : Évite les silos de données, favorise la prise de décision unifiée.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Figure 24: Avantages Stratégique

### Témoignages Clients :

Cette image présente un élément clé de social proof sur votre landing page **PortFlow**, mettant en avant les retours d'expérience des utilisateurs. Voici une analyse détaillée :

**1. Structure du Témoignage**

* **Titre Principal** :"Ce que disent nos utilisateurs"  
  → Positionne immédiatement la section comme un espace de validation par les pairs, crucial pour établir la crédibilité.
* **Sous-titre** :"Découvrez comment PortFlow transforme le quotidien des professionnels du port de Nador."→ Insiste sur l'impact concret de la solution, ciblant les besoins spécifiques des utilisateurs finaux.

**2. Éléments Clés du Témoignage**

1. **Note/Chiffre Accrocheur** :
   * "99" (probablement une note sur 100 ou un score de satisfaction)  
     → Chiffre immédiatement visible qui résume l'excellence perçue du produit.
2. **Citation** :
   * *"L'interface intuitive et les données en temps réel nous permettent de prendre des décisions plus rapides et mieux informées."*→ Met en avant :
     + **Facilité d'utilisation** ("interface intuitive")
     + **Valeur opérationnelle** ("décisions plus rapides")
     + **Données stratégiques** ("temps réel")
3. **Profil de l'Utilisateur** :
   * "Amina Farid, Responsable logistique"→ Renforce la crédibilité :
     + **Nom réel** (confiance)
     + **Poste stratégique** (cible idéale pour PortFlow)

**3. Design et Ergonomie**

* **Hiérarchie visuelle** :
  + Taille de police décroissante (titre > citation > profil) pour guider le regard.
  + Espacement généreux pour aérer le contenu.
* **Éléments visuels** (supposés) :
  + Icône d'étoiles ou de pourcentage près du "99" pour illustrer la satisfaction.
  + Photo d'Amina Farid ou icône de personne pour humaniser le témoignage.

A screenshot of a chat

AI-generated content may be incorrect.

Figure : Témoignages Clients

### Call-to-Action & Footer:

Cette image présente la partie inférieure de votre landing page **PortFlow**, combinant un appel à l'action stratégique et des informations essentielles. Voici une analyse détaillée :

**1. Section "Call-to-Action" (CTA)**

* **Titre Principal** :**"Prêt à optimiser vos opérations portuaires ?"**  
  → Question directe qui interpelle le visiteur et résume l'objectif de PortFlow.
* **Sous-titre** :  
  *"Découvrez comment PortFlow peut transformer la gestion de vos infrastructures..."*  
  → Met l'accent sur :
  + **Transformation** (amélioration radicale)
  + **Efficacité quotidienne** (bénéfice concret)
* **Boutons d'Action** :
  + *"Demander une démo"* : Pour les prospects sérieux.
  + *"Nous contacter"* : Pour les questions spécifiques.  
    → **Design supposé** : Boutons contrastés (ex : bleu/orange) pour une visibilité optimale.

**2. Section "Liens Rapides"**

* **Titre** : **"PortFlow"** + slogan *"Suivi intelligent, en temps réel et localisé..."*  
  → Rappel de la valeur unique (localisation, intelligence).
* **Liens Utiles** :
  + *Fonctionnalités* | *Avantages* | *Témoignages* | *Se connecter*  
    → Permet une navigation rapide vers les sections clés.  
    → *"Se connecter"* est stratégique pour les utilisateurs existants.

**3. Footer (Pied de Page)**

* **Mentions Légales** :
  + \*"© 2025 PortFlow - Tous droits réservés"\*
  + *"Made for Nador Port"* → Renforce l'ancrage local.
* **Description Métier** :*"Système de gestion portuaire | Port de Nador, Maroc"*→ Clarifie l'activité et la zone géographique cible.

**4. Design et Ergonomie**

* **Structure** :
  + Séparation visuelle claire entre CTA, liens et footer (ligne ---).
  + Alignement cohérent (centré ou justifié).
* **Typographie** :
  + Hiérarchie avec des tailles de police variées (titre > sous-titre > liens).
* **Couleurs** :
  + Probablement des tons bleus (maritime) et neutres pour un look professionnel.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Figure : **Call-to-Action & Footer**

### Interface de connexion :

Cette image présente l'interface d'authentification de votre application **PortFlow**, conçue pour les professionnels du secteur portuaire. Voici une analyse détaillée :

**1. En-tête (Header)**

* **Logo/Marque** :  
  "PortFlow" en position centrale, suivi des mentions :
  + *"Port Management System"*
  + *"Professional Maritime Solutions"*→ Affirme l'identité professionnelle et la spécialisation maritime.
* **Design supposé** :Typographie épurée, possiblement avec un symbole naval (ancre, conteneur) pour renforcer la marque.

**2. Formulaire de Connexion**

* **Titre d'Accueil** :*"Welcome Back"* → Ton chaleureux mais professionnel. *"Sign in to access your dashboard"* → Rappelle l'objectif (accès aux données opérationnelles).
* **Champs de Saisie** :
  1. **Email Address**
     + Placeholder : *"Enter your email"*→ Champ standard pour l'identifiant.
  2. **Password**
     + Placeholder : *"Enter your password"*→ Sécurité basique (masquage probable des caractères).
* **Options Complémentaires** :
  1. *"Remember me"* → Case à cocher pour la persistance de connexion.
  2. *"Forget password?"* → Lien vers la récupération de mot de passe.→ **Suggestions** : Ajouter un tooltip "*Contactez l'administrateur*" si la réinitialisation est manuelle.
* **Bouton d'Action** :
  1. *"Sign In"* → Libellé clair. Design supposé : Bouton bleu marine ou vert (confiance/action).

**3. Footer (Pied de Page)**

* **Mention Légale** : *"© 2025 PortFlow. Secure maritime management solutions."* → Insiste sur la **sécurité**, cruciale pour les données portuaires sensibles.

**4. Design et Ergonomie**

* **Structure** :
  + Alignement vertical centré pour une lecture naturelle.
  + Espacement généreux entre les éléments (évite la surcharge visuelle).
* **Couleurs** :
  + Palette probable : Bleu (maritime), blanc/gris (professionnel).
* **Responsive** :
  + Adapté aux tablettes/ordinateurs (champs assez larges).

A screenshot of a login screen

AI-generated content may be incorrect.

Figure 27: Interface de connexion

### Tableau de Bord Administrateur

Ce dashboard complet présente l'interface administrateur de **PortFlow**, offrant une vue globale des opérations portuaires de Nador avec des fonctionnalités avancées de gestion.

**1. En-tête Personnalisé**

* **Accueil personnalisé**"# Bonjour Hicham Fletox" - Message d'accueil avec nom de l'utilisateur (administrateur)"Bienvenue à PortFlow - Voici un résumé de la situation actuelle du terminal."→ Crée un sentiment d'immédiateté et de personnalisation.

**2. Section de Monitoring Opérationnel**

**a. Données Clés en Temps Réel**

* **Température** : 23,14°C
  + Indicateurs complémentaires :
    - "Tarfic: maximum"
    - "Produit maximale à haute I&3I"
  + Alertes "Conditions neutres COUVOIR" (répétées, probable bug d'affichage)

**b. Widgets Statistiques**

* **Navires** : 25 navires (40% de capacité)
* **Équipement actif** : 6/8 (75% opérationnels)
* **Conteneurs** : 18/100 (18% utilisés)
* **Mode Simulation** : Indicateur répété (à vérifier)

**c. Équipements Portuaires**

Liste détaillée avec statut batterie :

* Tracteur Portuaire Renault Zone (88%)
* Gros Fine Fantuzzi Zone (70%)
* Gros Mobile Liebherr LNH 550 (86%)→ Visualisation claire de l'état du parc matériel.

**d. Graphique de Température**

Affichage minimaliste "23°C" (probablement interactif en réalité).

**3. Section Gestion Administrative**

**a. Menu Principal ("Portfolio")**

* Accès rapide aux modules :
  + "Account", "Contenueurs" [sic], "Equipements", "Statistiques", etc.  
    → Note : Correction orthographique ("Conteneurs") nécessaire.

**b. Tableau de l'Équipe Active**

| **Membre** | **Rôle** | **Zone** | **Statut** | **Actions** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Hassane | Agent Logistique | Benth 1 | ● Online | ○ |
| Hickam Flerox | Administrateur | Customs Zone 1 | ● Online | ○ |
|  |  |  |

* Identifier leur localisation
* Boutons d'action (probablement pour gestion des permissions)

**c. Monitoring Énergétique**

* Graphique circulaire "Utilisation Green/Trubaine/Électrode"
  + Légende peu claire ("Trubaine" à corriger en "Turbine" ?)
  + Dernière mise à jour : "5 y 8 minutes" (erreur de formatage)

**d. Bouton de Déconnexion**

* Placé stratégiquement en bas à droite.

**4. Design et Ergonomie**

* **Structure** :
  + Layout en grille avec sections bien séparées
  + Utilisation de cartes pour les widgets
* **Couleurs** :
  + Tons bleus (maritime) et verts (statuts "Online")

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

* Figure 28: T**ableau de Bord Administrateur**

### Gestion des Navires:

Cette image présente le module de gestion des navires de **PortFlow**, offrant une vue complète et des outils de contrôle pour les opérations maritimes du port de Nador.

**1. En-tête et Filtres**

* **Titre Principal** :"# Gestion des Navires" → Identifie clairement la fonctionnalité.
* **Barre de Filtres** :
  + Options : "Recherche", "Tous"
  + Champ de saisie : "Rechercher..."→ Permet un tri rapide par statut ou recherche textuelle.

**2. Tableau des Navires**

**Structure du Tableau** :

| **Colonne** | **Description** |
| --- | --- |
| **Nom du Navire** | Ex: Evergreen, Maersk |
| **Statut** | Codes visuels : (1) approche, (2) quai, etc. |
| **Arrivée/Départ** | Dates et heures précises |
| **Type de Cargo** | Porte-conteneurs, Vraquier |
| **IMO** | Numéro d'identification unique |
| **Actions** | Bouton "!" (probablement pour détails/édition) |

**Exemples de Données** :

* **Evergreen** : En approche (arrivée prévue le 20/05)
* **Maersk** : À quai jusqu'au 24/05
* **Atlas Mariner** : Vraquier en chargement

**Fonctionnalités Supposées** :

* Tri cliquable par colonne
* Code couleur pour les statuts (ex: rouge = approche, vert = à quai)

**3. Actions Administratives**

* **Bouton "Ajouter un navire"** :→ Permet de saisir manuellement un nouveau navire.
* **Option CSV** :
  + "Appareil CSV" : Probablement "Exporter/Importer en CSV" (correction orthographique nécessaire).
  + "Réinitialiser" : Pour effacer les filtres.

**4. Design et Ergonomie**

* **Structure** :
  + Tableau responsive avec barre de défilement horizontale si besoin.
  + Espacement clair entre les lignes pour une lecture aisée.
* **Couleurs** :
  + Contrastes pour différencier les statuts (ex: pastels pour les lignes).

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Figure 29: Gestion des Navires

### Gestion des Conteneurs pour l’Administrateur :

Cette interface représente le module de **"Gestion des Conteneurs"** du tableau de bord administrateur de PortFlow, l'application web de gestion du port de Nador. Elle offre une vue d'ensemble complète et des outils de gestion pour tous les conteneurs transitant par le port.

* **Fonctionnalités principales :**

**Filtrage et recherche :**

* Filtres par statut (Tous, En transit, Livré)
* Filtres par type de conteneur
* Barre de recherche pour localiser rapidement un conteneur spécifique
* Options d'export CSV et de réinitialisation des filtres

**Tableau de données détaillé :**

* **Numéro** : Identifiant unique du conteneur (CONT00000, CONT00001, etc.)
* **ISO** : Code de classification internationale (ISO261, ISO245, etc.)
* **Taille** : Dimensions du conteneur (20ft, 40ft, 45ft)
* **Type** : Catégorie (Frigorifique, Citerne, Flat rack, Toit ouvert, Sec)
* **Statut** : État actuel avec badges colorés (En transit en violet, Livré en vert)
* **Zone** : Emplacement dans le port (zones 1-6)
* **Vessel** : Nom du navire transporteur (Maersk, Evergreen)
* **Actions** : Menu déroulant pour les opérations CRUD

**Fonctionnalités administrateur :**

* Bouton "Ajouter un conteneur" pour créer de nouveaux enregistrements
* Actions contextuelles (Détails, Modifier, Supprimer) pour chaque conteneur
* Interface responsive adaptée à la gestion portuaire

Cette interface permet aux administrateurs du port de suivre en temps réel l'état et la localisation de tous les conteneurs, facilitant ainsi la logistique et les opérations portuaires du port de Nador.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect. A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect. A screenshot of a phone

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Figure 30: Interface de Gestion des Conteneurs

### Gestion des Équipements:

Cette interface représente le module de **"Gestion des Équipements"** du tableau de bord administrateur de PortFlow, l'application web de gestion du port de Nador. Elle permet la supervision et la gestion de tous les équipements portuaires nécessaires aux opérations du port.

* **Fonctionnalités principales :**

**Outils de filtrage et recherche :**

* Filtres par statut des équipements (Tous, Actif, En maintenance)
* Filtres par type d'équipement
* Barre de recherche pour localiser rapidement un équipement spécifique
* Fonctions d'export CSV et de réinitialisation des filtres

**Tableau de gestion des équipements :**

* **Nom** : Désignation complète de l'équipement (Capteur température Réfrigéré, Tracteur Portuaire Renault, etc.)
* **Type** : Catégorie d'équipement (Capteur, Tracteur, Grue)
* **Code** : Identifiant unique avec préfixe géographique (EQ-NDR-SEN1, EQ-NDR-TR1, etc.)
* **Statut** : État opérationnel avec badges colorés
  + "Actif" (vert) : Équipement opérationnel
  + "Maintenance" (jaune) : Équipement en cours de maintenance
* **Actions** : Menu contextuel pour les opérations CRUD

**Équipements répertoriés :**

* Capteurs de température pour conteneurs réfrigérés
* Tracteurs portuaires pour le déplacement des conteneurs
* Grues fixes et mobiles (Fantuzzi, Liebherr LHM 550)
* Codification standardisée avec préfixe "EQ-NDR" (Équipement-Nador)

**Fonctionnalités administrateur :**

* Bouton "Ajouter un équipement" pour enregistrer de nouveaux équipements
* Actions de gestion complètes (Détails, Modifier, Supprimer)
* Suivi de l'état de maintenance pour optimiser la disponibilité

Cette interface permet aux administrateurs de maintenir un inventaire précis des équipements portuaires, de planifier les maintenances et d'assurer la continuité des opérations du port de Nador.

**A screenshot of a phone

AI-generated content may be incorrect.** **A screenshot of a phone

AI-generated content may be incorrect.** A screenshot of a phone

AI-generated content may be incorrect.

**A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.**

Figure 31: Interface de Gestion des équipements

### Statistiques

Cette interface représente le module de **"Statistiques"** du tableau de bord administrateur de PortFlow, offrant une vue d'ensemble analytique et en temps réel des opérations du port de Nador.

* **Indicateurs en temps réel (barre supérieure) :**

**Conditions environnementales :**

* **Température** : 23.14°C (conditions actuelles)
* **Trafic** : Niveau "medium" (état du trafic portuaire)
* **Prochaine marée haute** : 16:31 (planification des opérations)
* **Conditions marines** : "couvert" (météo maritime)
* **Widgets de suivi opérationnel :**

**Navires à quai (2/5) :**

* Casablanca Feeder (12:30)
* Maersk (21:39)
* Atlas Mariner (10:30)
* +2 autres navires
* Indicateur de capacité d'accostage

**Équipements actifs (3/4) :**

* Capteur Température Réfrigéré (100% opérationnel)
* Tracteur Portuaire Renault (88% fonctionnel)
* Grue Fixe Fantuzzi (75% disponible)
* +1 autres équipements
* Barres de progression pour l'état de chaque équipement

**Conteneurs (38/100) :**

* Compteur de conteneurs présents
* Options "Planifier sortie" et "Voir en attente"
* Indicateur de capacité de stockage
* **Analytics avancées :**

**Distribution des conteneurs (graphique circulaire) :**

* En attente import (jaune)
* En attente export (orange)
* En stockage (bleu clair)
* En transit (violet)
* Livré (vert)

**Vue d'ensemble des ressources (graphique en barres) :**

* Comparaison Total vs Actifs/En attente
* Conteneurs (~100 total, ~35 actifs)
* Navires (~8 total, ~2 actifs)
* Équipements (~8 total, ~4 actifs)

**Recommandations système :**

* Alerte : "Vérifier les équipements inactifs"
* Système d'aide à la décision pour l'optimisation

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect. A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect. A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.**

Figure : Interface de Statistiques

### Historique des Logs de Simulation :

Cette interface représente le module **"Logs Simulation"** du tableau de bord administrateur de PortFlow, permettant le suivi et l'audit de toutes les activités de simulation effectuées dans le système de gestion du port de Nador.

* **Fonctionnalités de filtrage :**

**Outils de recherche avancée :**

* **Utilisateur** : Filtrage par utilisateur spécifique ou "Tous"
* **Action** : Filtrage par type d'action (Activation/Désactivation) ou "Toutes"
* **Catégorie** : Filtrage par module (Navires, Grues, etc.) ou "Toutes"
* **Recherche** : Barre de recherche textuelle pour localiser des événements spécifiques
* **Export CSV** : Fonction d'exportation des logs pour analyse externe
* **Journal d'audit détaillé :**

**Informations de traçabilité :**

* **ID Utilisateur** : Identifiant unique système (hash UUID)
* **Utilisateur** : Nom d'utilisateur (Rayane, Hassan, Hicham Fletox)
* **Rôle** : Niveau d'autorisation (supervisor, logistics\_agent, admin)
* **Action** : Type d'opération effectuée
  + "Activation du mode simulation"
  + "Désactivation du mode simulation"
* **Catégorie** : Module concerné (Navires, Grues)
* **Date/Heure** : Horodatage précis (format DD/MM/YYYY, HH:MM:SS)
* **Détails** : Description complète de l'action effectuée
* **Patterns d'utilisation identifiés :**

**Activités des utilisateurs :**

* **Rayane (supervisor)** : Actions fréquentes sur le module Navires
* **Hassan (logistics\_agent)** : Gestion des simulations de logistique
* **Hicham Fletox (admin)** : Supervision générale avec accès aux Grues

**Chronologie des événements :**

* Sessions de simulation avec cycles activation/désactivation
* Traçabilité complète des actions pour conformité réglementaire
* Suivi temporel des modifications système

Cette interface permet aux administrateurs de maintenir un audit trail complet des simulations, d'analyser les patterns d'utilisation, de résoudre les incidents et d'assurer la conformité des opérations de simulation du port de Nador. Elle constitue un outil essentiel pour la gouvernance et la sécurité du système PortFlow.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

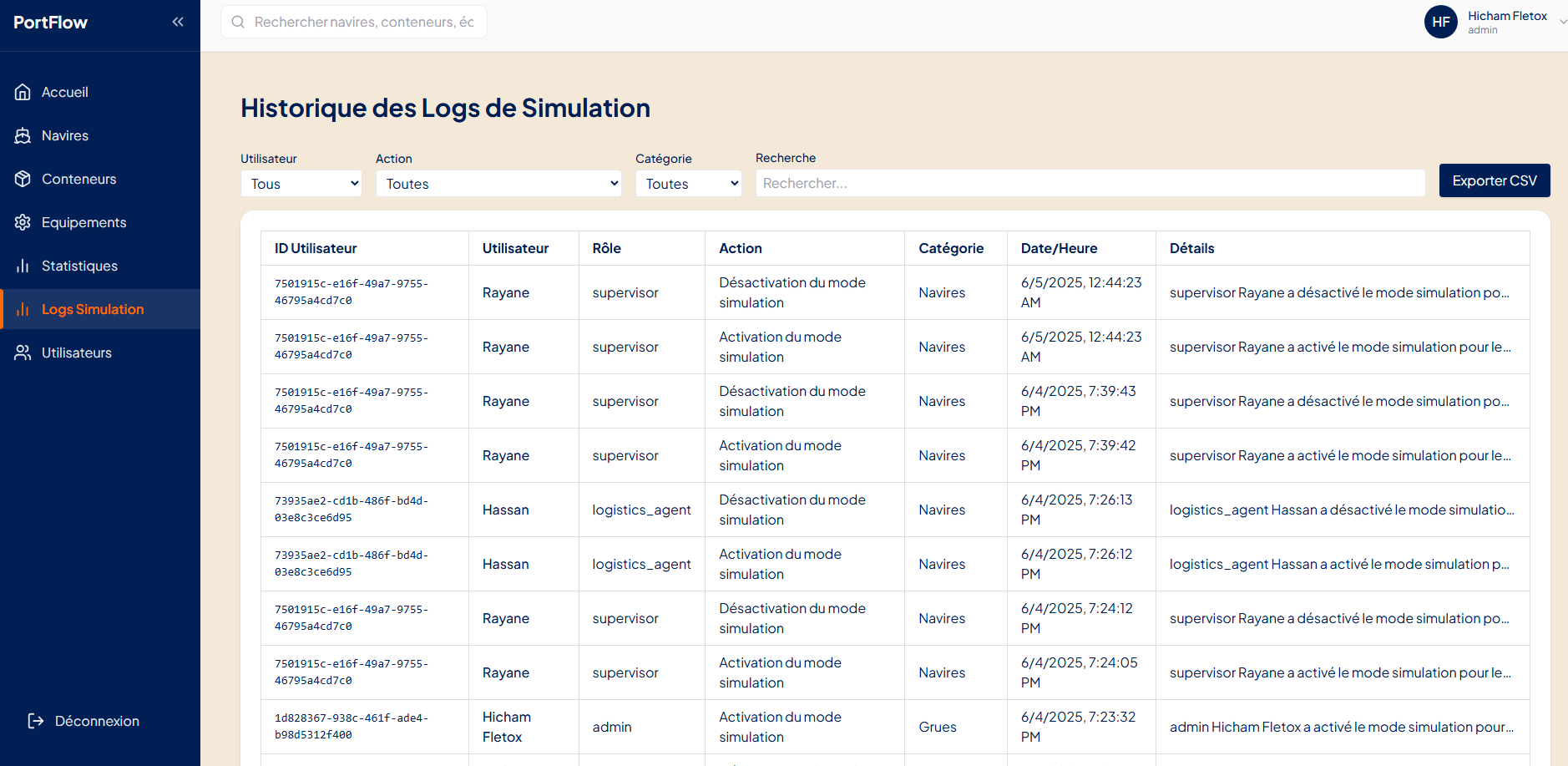


Figure 33: Interface d'Historique des Logs de Simulation

### Gestion des Utilisateurs

Cette interface représente le module **"Gestion des Utilisateurs"** du tableau de bord administrateur de PortFlow, permettant la gestion complète des comptes utilisateurs et des droits d'accès au système de gestion du port de Nador.

* **Fonctionnalités de gestion :**

**Création de nouveaux comptes :**

* Bouton **"Ajouter un utilisateur"** pour créer de nouveaux comptes
* Interface d'administration centralisée pour l'onboarding
* **Tableau de gestion des utilisateurs :**

**Informations des comptes :**

* **Nom** : Identité des utilisateurs (Hicham Fletox, Rayane, ali, zakaria, Hassane)
* **Email** : Adresses de contact professionnelles (domaine @gmail.com)
* **Rôle** : Niveaux d'autorisation avec badges colorés :
  + **Administrateur** (bleu) : Accès complet au système
  + **Superviseur** (jaune) : Supervision des opérations
  + **Agent Logistique** (vert) : Gestion opérationnelle spécialisée

**Actions administratives :**

* Menu contextuel pour chaque utilisateur avec options :
  + **Détails** : Consultation du profil complet
  + **Modifier** : Édition des informations et permissions
  + **Supprimer** : Révocation d'accès (avec confirmation)
* **Hiérarchie des rôles identifiée :**

**Structure organisationnelle :**

* **Hicham Fletox** : Administrateur système (contrôle total)
* **Rayane** : Superviseur (gestion opérationnelle)
* **ali, zakaria, Hassane** : Agents Logistiques (exécution terrain)

**Gestion des permissions :**

* Contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC)
* Séparation des responsabilités selon les fonctions portuaires
* Traçabilité des actions par utilisateur

Cette interface permet aux administrateurs de maintenir un contrôle strict sur les accès au système PortFlow, d'assurer la sécurité des données portuaires et de gérer efficacement les équipes opérationnelles du port de Nador. Elle constitue un élément central de la gouvernance du système d'information portuaire.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect. A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect. A screenshot of a login form

AI-generated content may be incorrect.

**A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.**

Figure 34: Interface de Gestion des Utilisateurs

### Tableau de bord de Superviseur :

Cette interface représente le **tableau de bord du superviseur Rayane** dans PortFlow, offrant une vue opérationnelle adaptée aux responsabilités de supervision des activités portuaires du port de Nador.

* **Accueil personnalisé :**

**Message de bienvenue :**

* "Bonjour Rayane 👋" avec présentation personnalisée
* Résumé de la situation actuelle du terminal
* Indicateur de température en temps réel (23°C) avec jauge circulaire

**Conditions opérationnelles en temps réel :**

* **Température** : 23.14°C (monitoring environnemental)
* **Trafic** : niveau "medium" (état du flux portuaire)
* **Prochaine marée haute** : 16:31 (planification nautique)
* **Conditions marines** : "couvert" (météo maritime)
* **Tableaux de bord opérationnels :**

**Navires (2/5 - 40%) :**

* Statut "Navires à quai" (badge vert)
* Barre de progression orange à 40%
* Mode simulation désactivé
* Contrôle opérationnel direct

**Équipement actif (6/8 - 75%) :**

* Statut "Actif" (badge vert)
* Niveau d'utilisation élevé à 75%
* Mode simulation activé (toggle bleu)
* Supervision des équipements

**Conteneurs (18/100 - 18%) :**

* Statut "18% livré" (badge orange)
* Faible taux d'occupation
* Mode simulation désactivé
* Suivi logistique
* **Équipements Portuaires :**

**Monitoring des équipements par catégorie :**

* **Capteur Température Réfrigéré** : 100% de batterie (statut optimal)
* **Tracteur Portuaire Renault** : 88% de batterie (bon état)
* **Grue Fixe Fantuzzi** : 75% de batterie (fonctionnel)
* **Grue Mobile Liebherr LHM 550** : 96% de batterie (excellent état)

**Filtres disponibles :**

* Tous, Grues, Tracteurs, Capteurs
* Visualisation par type d'équipement
* **Équipe Active :**

**Gestion d'équipe (4 membres en service) :**

* **Hassane** : Agent logistique, Berth 1, Online
* **Hicham Fletox** : Administrateur, Customs Zone 1, Online
* **Rayane** : Superviseur, Zone Douanière, Busy (statut occupé)
* **ali** : Agent logistique, Berth 1, Online

**Actions de communication :**

* Icônes de contact et d'appel pour chaque membre
* Suivi des statuts de disponibilité en temps réel
* **Ressources & Énergie :**

**Graphique de consommation temporelle :**

* Suivi de l'utilisation des grues, tracteurs, électricité, carburant et eau
* Données en pourcentage sur période 10h-13h
* Dernière mise à jour : il y a 5 minutes
* Option d'export des données

Cette interface permet au superviseur Rayane de coordonner efficacement les opérations portuaires, de superviser son équipe, de monitorer les équipements et d'optimiser l'utilisation des ressources du port de Nador.

**A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.**

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Figure 35: Tableau de Bord Superviseur

### Tableau de bord d’Agent Logistique :

Cette image présente l'interface personnalisée pour les **agents logistiques** de PortFlow, offrant une vue centralisée sur les opérations clés du port de Nador. Le dashboard est conçu pour une prise de décision rapide et une gestion quotidienne optimale.

**1. Menu Principal & Navigation**

* **En-tête "PortFlow"** : Identité claire du système.
* **Menu latéral/vertical** :
  + Accueil | Navires | Conteneurs | Équipements | Statistiques  
    → Accès rapide aux modules essentiels pour un agent logistique.

**2. Widgets Opérationnels (Temps Réel)**

**a. Conditions Environnementales**

* **Température** : 23,14°C (capteur actif)
* **Météo** :
  + "Conditions nuageux" [sic]
  + Heure de relevé : 16:31 → Aide à anticiper les impacts sur les opérations.

**b. Navires à Quai**

* Liste partielle :
  + *Casablanca Feeder*
  + *Maestr.* [sic]
  + *Atlas Marher* [sic]
  + +2 autres → **Problème** : Noms incomplets/erreurs de saisie ("Maestr." pour "Maersk").

**c. Équipements Actifs**

* Liste :
  + Capteur Température
  + *Tacteur Portuale Rensuit* [sic, probablement "Tracteur Portuaire Renault"]
  + Grue Fixe Fantuzzi → **Besoins** : Correction des libellés + statut batterie/énergie.

**d. Alertes & Recommandations**

* "Vérifier les équipements inactifs"→ Rappel proactif pour la maintenance.

**3. Design et Ergonomie**

* **Structure** :
  + Grille de widgets organisée par priorités.
  + Couleurs probablement neutres (bleu/gris) pour un look professionnel.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Figure 36: Tableau de bord d'Agent Logistique

**Conclusion**

Mon stage de fin d'études au sein de Marsa Maroc, à travers le développement du projet **PortFlow**, m’a offert une immersion concrète et formatrice dans le domaine de la **gestion portuaire intelligente**. Ce projet m’a permis d’explorer les enjeux opérationnels et technologiques liés à la transformation numérique des infrastructures portuaires, en particulier dans le contexte stratégique du port de Nador.

Au fil de cette expérience, j’ai pu comprendre l’importance cruciale de la **digitalisation des processus portuaires** pour améliorer la fluidité, la sécurité et la performance des opérations. Grâce à l'intégration de données en temps réel, à l'automatisation de la planification des escales, et à la visualisation dynamique des activités portuaires, PortFlow vise à répondre aux besoins croissants en matière d'efficacité logistique et de supervision centralisée.

Ce stage m’a également permis de **mettre en pratique mes compétences techniques en développement fullstack**, en travaillant sur une stack moderne (Next.js, Supabase, PostgreSQL), tout en respectant les contraintes liées aux environnements de production réels. J’ai appris à concevoir une base de données relationnelle robuste, à assurer la cohérence des flux d’information et à proposer une interface utilisateur claire et intuitive.

J’ai été particulièrement sensibilisé à l’importance de la **collaboration entre les différents acteurs portuaires** (autorités, opérateurs, logisticiens) et à la nécessité de construire des outils qui s’adaptent à leurs réalités opérationnelles. La rigueur, l’adaptabilité et la réactivité sont des qualités essentielles dans cet environnement stratégique et mouvant.

Enfin, cette expérience a renforcé ma conviction que **l’innovation technologique peut jouer un rôle clé dans le développement économique local**, notamment à travers l’optimisation des infrastructures de transport et de logistique. Je ressors de ce stage avec une vision plus large et plus concrète des défis à relever dans le secteur portuaire, ainsi qu'avec des compétences techniques et professionnelles solides que je compte mobiliser dans la suite de mon parcours.

**Références Webographies**

***Wikipidia*** : Récupéré sur wikipidia: https://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Accueil\_principal

***visualstudio******documentation*** : Récupéré sur visualstudio: https://code.visualstudio.com/docs

**youtube** : *youtube*. Récupéré sur youtube: https://[www.youtube.com/](http://www.youtube.com/)

##### w3schools : [https://www.w3schools.com](https://www.w3schools.com/)